

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-273200

(43)Date of publication of application : 20.10.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/82

(21)Application number : 06-059429

(71)Applicant : KAWASAKI STEEL CORP

(22)Date of filing : 29.03.1994

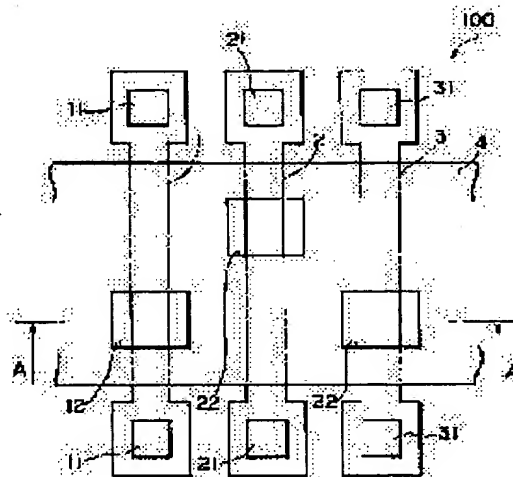
(72)Inventor : ABE KEIICHI

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE HAVING A PLURALITY OF FUSES

## (57)Abstract:

PURPOSE: To minimize damage on a semiconductor at a part other than the fuse blow-out area while preventing blow-out of adjacent fuses.

CONSTITUTION: Fuses 1, 2, 3 arranged side by side are covered with a plate 4 reflecting the laser beam for blowing out the fuse. The plate 4 is provided with beam irradiation windows 12, 22, 32 corresponding to the fuses 1, 2, 3 wherein two adjacent windows 12, 22 and 22, 32 are arranged such that the fuses 1, 2, 3 are exposed partially in the longitudinal direction. The window 12, 22, 32 is then irradiated individually with a laser beam from above a semiconductor device 100 thus blowing out the fuse 1, 2, 3 arranged under the window 12, 22, 32.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-273200

(43) 公開日 平成7年(1995)10月20日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/82

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/ 82

R

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平6-59429

(22) 出願日

平成6年(1994)3月29日

(71) 出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

(72) 発明者 安部 啓一

東京都千代田区内幸町2丁目2番3号 川崎製鉄株式会社東京本社内

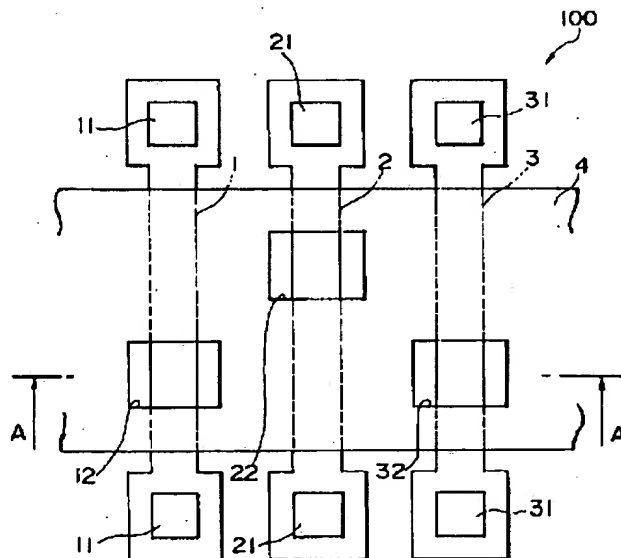
(74) 代理人 弁理士 森 哲也 (外1名)

(54) 【発明の名称】 複数のヒューズを有する半導体装置

(57) 【要約】

【目的】 ヒューズの切断区域以外の半導体の損傷を最小限に抑え、且つ隣接するヒューズの切断を防止する。

【構成】 並列に配置されたヒューズ1、2および3をヒューズ切断用のレーザービームを反射可能な反射板4で覆い、反射板4に各ヒューズ1、2および3に対応してビーム照射窓12、22および32を開口し、且つそれら隣合った2つのビーム照射窓12と22および22と32はそれらヒューズ1、2および3の長手方向の一部が露出するように配置した。そして、半導体装置100の上方から任意のビーム照射窓12、22または32に個別にレーザービームを照射して、ビーム照射窓12、22または32下のヒューズ1、2または3を切断する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 並列に配置された複数のヒューズを有する半導体装置において、前記複数のヒューズを、ヒューズ切断用ビームを反射可能な反射板で覆い、この反射板に前記各ヒューズに対応して複数のビーム照射窓を開口し、且つそれら複数のビーム照射窓の隣合った 2 つのビーム照射窓をヒューズの長手方向にずらして配置したことを特徴とする複数のヒューズを有する半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数のヒューズを有する半導体装置、例えば半導体メモリにおいて冗長回路を選択的に使用するヒューズを複数有する半導体装置に関し、特に高集積度化に伴うヒューズの誤切断等を確実に防止できるようにしたものである。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体メモリの回路パターンの欠陥を修正するリペア技術として、チップ内に予備のメモリセル（冗長回路）を設け、本来のメモリセルの欠陥が出荷前に確認された場合には、所定のヒューズをレーザービームで切断することにより、欠陥が生じたメモリセルをラインから切り離す一方で、予備のメモリセルを有効な状態にする方法が一般的である。

【0003】 一方、近年半導体装置の微細化に伴い、回路の高集積度化とともにヒューズ本体の微細化、および隣接するヒューズ間の狭小化が求められている。しかし、上記ヒューズの微細化に対応させると、ヒューズが細くなり、レーザービームが照射される空間が相対的に増化する反面、ヒューズのレーザービームエネルギー吸収率および爆発力が低下するため、レーザービームのビーム径を広げ、より高エネルギーにて焼断する必要が生じるという不具合を伴う。したがって、レーザービームの照射技術に高い精度が要求されるので、かかる技術が進歩しなければ、切断部分以外へレーザービームが照射され、半導体装置の絶縁膜等を損傷し、半導体素子の電気特性を劣化させる恐れがある。また、ヒューズ間の配置を狭小化することにより、切断するヒューズに隣接したヒューズにレーザービームが照射され隣接するヒューズを誤切断してしまう可能性も生じる。

【0004】 このため、例えば特開昭 62-88338 号公報に開示される半導体装置によれば、レーザービームにより切断される部分の周辺領域をヒューズより反射率の高いアルミニウムで覆うことで、ヒューズの切断部分以外の絶縁膜にレーザービームが照射されることによる絶縁膜の損傷を最小限に抑えるようにしている。また、特開平 5-29467 号公報に開示されている半導体装置によれば、複数のヒューズを有する半導体装置にジグザグ状に形成したレーザービーム照射用の照射窓を設けることで、ヒューズ間が狭小化した場合にも隣接した 2 つのヒューズが誤って一緒に切断されることを防ぐようにし

ている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開昭 62-88338 号公報に開示される半導体装置にあつては、ヒューズの切断部分の周辺をアルミニウムにて覆う領域を充分確保するために、ヒューズの間隔を大きくする必要がある。このため、ヒューズの配置を狭小化することが難しくなるという問題が生じる。

【0006】 また、特開平 5-28467 号公報によれば、照射窓をジグザグに開口するため、ヒューズ間隔を狭小化しても隣接するヒューズにレーザービームが照射されることは防げるが、依然として、隣接した 2 つのヒューズ切断部分を斜めにつなげる部分では下地が覆われていないため、特に上述したような理由からレーザービーム径の拡大を余儀無くされた場合に、2 重にレーザービームが照射され、半導体装置の絶縁膜等の損傷が悪化するという問題が生じる。

【0007】 本発明は、上記従来の問題点を解決することを課題とするものであり、ヒューズ本体を微細化し、ヒューズ配置の間隔を狭くした場合にも、ヒューズの切断区域以外の絶縁膜等の損傷を最小限に抑え、且つ隣接するヒューズの切断を防止することが可能な半導体装置を提供することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を解決するために、本発明では、並列に配置された複数のヒューズを有する半導体装置において、前記複数のヒューズを、ヒューズ切断用ビームを反射可能な反射板で覆い、且つこの反射板に前記各ヒューズに対応して複数のビーム照射窓を開口し、それら複数のビーム照射窓の隣合った 2 つのビーム照射窓をヒューズの長手方向にずらして配置したことを特徴とする。

## 【0009】

【作用】 本発明によれば、一のヒューズを切断する場合には、そのヒューズに対応して開口しているビーム照射窓に照準を合わせて切断用ビームを照射する。すると、そのビーム照射窓の下ヒューズには照射用ビームが届くが、照射窓が開口していない部分に照射された切断用ビームは反射板より反射され、基板側には届かない。

【0010】 そして、隣合ったビーム照射窓同士はヒューズの長手方向に対して斜めの方向に隔離しているため、各ビーム照射窓間の間隔は、隣合ったビーム照射窓同士をヒューズの長手方向にずらさず配置した場合に比べて広がっているから、その広がった分、一のヒューズを切断するために一のビーム照射窓に切断用ビームを照射した場合に、その切断用ビームの一部が他のビーム照射窓を通じて他のヒューズに届く可能性（つまり誤切断の可能性）は小さい。

【0011】 しかも、各ビーム照射窓は相互に独立しているため、上述した一つの大きな照射窓をジグザグに開

## 3

口した場合のように、それらビーム照射窓を斜めに接続するような部分は存在しないから、例えばビーム照射窓全体に確実に切断用ビームが照射されるようにビーム径を大きくした結果、隣合う二つのヒューズに対する切断用ビームの照射範囲が重なり合ったとしても、基板側に二重に切断用ビームが照射されてしまうようなことはない。

## 【0012】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面を伴って説明する。図1は、本発明に係る半導体装置100のウエハ上に設けられたヒューズ部分を拡大した平面図であり、図2は図1のA-A線断面図である。なお、半導体装置100は、半導体メモリの回路パターンに欠陥を修正するために、メモリセルを選択する複数のヒューズを有しているが、図1、図2にはそのうちの一部である3つのヒューズ1、2および3を示している。

【0013】すなわち、複数のヒューズ1、2および3はそれぞれに対応したコンタクト11、21および31により、図示しない冗長回路に個別に接続されている。半導体装置100は、ウエハ6上に絶縁膜5が積載され、この絶縁膜5上に多結晶シリコン等の材料で構成されたヒューズ1、2および3が並べて配置されている。ヒューズ1、2および3上面は、例えばアルミニウム等の金属等で構成された反射板4で覆われている。

【0014】そして、反射板4には、各ヒューズ1、2および3に対応して、それらヒューズ1、2および3の長手方向に一部が露出するように、複数のビーム照射窓12、22および32が開口されている。ただし、ビーム照射窓12はビーム照射窓22に対して斜めの方向にずらして配置されており、同じようにビーム照射窓22はビーム照射窓32に対して斜めの方向にずらして配置されている。なお、このように隣合った2つのビーム照射窓が互い違いに斜めにずれた配置は、図示しない部分においても連続している。

【0015】また、半導体装置100の上方には図示しないレーザーリペア装置が設置され、このレーザーリペア装置から各ビーム照射窓12、22および32に向けて個別に照準を合わせて、ヒューズ切断用ビームとしてのレーザービームb1、b2（図示しない）およびb3が照射可能となっている。次に、本実施例の動作を説明する。なお、図3は図1のビーム照射窓12、22および32の説明図である。

【0016】今、以下に示すような寸法で半導体装置100が構成されているとする。

ヒューズ幅	2 $\mu$ m
ヒューズ間隔	4 $\mu$ m
ビーム照射窓	4 $\mu$ m正方形
ビーム照射窓間の長手方向のずれ	4 $\mu$ m

したがって、ビーム照射窓22および32間（ビーム照射窓12右上角とビーム照射窓22の左下角との間、ビ

## 4

ーム照射窓22の右下角とビーム照射窓32に左上角との間）には4  $\mu$ m強の間隔がある。

【0017】そして、検査の際に半導体メモリの回路パターンに欠陥が発見され、ヒューズ1および2を切断する必要が生じたとする。そこで、図3（1）に示すように、直径10  $\mu$ mのレーザービームb1をビーム照射窓12の中心に照準をあわせて照射する。すると、このビーム照射窓12下にあるヒューズ1にレーザービームb1が届から、ヒューズ1が焼断される。このとき、ビーム照射窓12の開口していない反射板4に照射されたレーザービームb1は、反射板4により反射するため、基板上の絶縁膜5には届かない。

【0018】次に、ビーム照射窓22の中心に照準を合わせて照射する。すると、このビーム照射窓22下にあるヒューズ2にレーザービームb2が届き、ヒューズ2が焼断される。このとき、ビーム照射窓22の開口していない反射板4に照射されたレーザービームb2は、反射板4により反射するため、基板上の絶縁膜5には届かない。

【0019】また、上記とは異なり、ヒューズ2および3を切断する必要が生じたとする。この場合には、まず、同様に方法にて、ビーム照射窓22の中心に照準を合わせて照射する。すると、このビーム照射窓22下にあるヒューズ2にレーザービームb2が届き、ヒューズ2が焼断される。続いて、ビーム照射窓32にレーザービームb3を照射するときに、レーザービームb3の照準が1  $\mu$ m程度左斜め上にずれたとする。しかし、図示するように、レーザービームb3の直径が10  $\mu$ mであるため、一辺4  $\mu$ mのビーム照射窓32下のヒューズ3に対して十分にレーザービームb3が届き、ヒューズ3が焼断される。そして、ビーム照射窓32の開口していない反射板4に照射されたレーザービームb3は、反射板4により反射するため、基板上の絶縁膜5には届かない。同時に、反射板4上に領域pのようなレーザービームb2が照射される領域と、レーザービームb3が照射される領域とが重なった部分でも、二重に照射されたレーザービームb2、b3が反射板4により反射されるため、基板上に損傷が生じることはない。

【0020】また、本発明を実施することなく（つまり、ビーム照射窓を長手方向にずらさずに）、図3（1）のビーム照射窓22'のように並べて開口した場合、4  $\mu$ m間隔に配置したヒューズ1、2および3上に、一辺4  $\mu$ mのビーム照射窓を開くため、ビーム照射窓12、22'および32の間隔が2  $\mu$ mになり、直径10  $\mu$ mのレーザービームb1をビーム照射窓12に照射すると、当然、ビーム照射窓22にレーザービームb1が届いてしまう（図3（1）領域m参照）。さらに、レーザービームb3のように照準がずれると、ビーム照射窓22に入るレーザービームb3の面積が増加して（図3（1）領域n参照）、ビーム照射窓22下の絶縁膜5の

5

みならずヒューズ2にレーザービームb3が届き、ヒューズ2の誤切断の恐れが生じる。

【0021】また、上記とは異なり、ヒューズ1および2を切断する必要が生じたとする。この時、図3(2)に示すように、レーザービーム径を広げ、直径14 $\mu$ m程度のレーザービームb1'をビーム照射窓12の中心に照準を合わせて照射する。すると、直径10 $\mu$ m程度のレーザービームb1より効率よくレーザーエネルギーがヒューズ1に対して吸収されるため、より確実にヒューズ1が焼断される。

【0022】しかし、例えば、ビーム照射窓12に並べてビーム照射窓22'が開孔されていると、領域mのようにビーム照射窓22'にもレーザービームb1'が届き、ビーム照射窓22'下のヒューズ2に損傷がおよびヒューズ2の誤切断の恐れが生じるが、ビーム照射窓22が長手方向にずれて配置されているため、反射板4にてレーザービームb1'を反射させ、基板およびヒューズ2に損傷を与えない。

【0023】次に、ビーム照射窓22の中心に照準を合わせて照射する。すると、このビーム照射窓22下にあるヒューズ2にレーザービームb2'が届き、ヒューズ2が焼断される。このとき、ビーム照射窓22の開孔していない反射板4に照射されたレーザービームb2は、反射板4により反射するため基板上の絶縁膜5には届かない。

【0024】同時に、反射板4上に領域pのようなレーザービームb1'が照射される領域と、レーザービームb2'が照射される領域が重なるが、反射板4によりレーザービームb1'とレーザービームb2'とが反射されるため、基板上に損傷が生じることはない。なお、本発明の実施例では、半導体メモリの予備のメモリセル(冗長回路)のリペア技術におけるヒューズについて説明したが、これに限定されるものではなく、半導体基板上のあらゆるヒューズに応用できるものである。

【0025】また、実施例では半導体装置100の寸法を例示して説明したが、これはユーザの所望にて換えることが可能である。さらにビーム照射窓を正方形としたが、これに限らず、長方形、円形や菱形等必要な形に形

6

成することができる。特に、長方形のビーム照射窓の場合は、ヒューズに対して正方形と同じレーザービームエネルギーの熱効率が得られるのに、露出する半導体基板の面積が相対的に減って、半導体基板に対する損傷を少なくするという効果が上げられる。また円形や菱形の場合は、ヒューズに対して正方形と同じレーザービームエネルギーの熱効率が得られるのに、斜めに隣合うビーム照射窓同士の間隔が広くなるという効果が上げられる。

【0026】

10 【発明の効果】以上に説明してきたように、本発明は、隣合った2つのビーム照射窓を、ヒューズの長手方向にずらして配置したことにより、長手方向にずらさずに配置したときより隣合った2つのヒューズに対応するビーム照射窓との間隔が広くすることができる。したがって、例えば、ヒューズ切断用のビーム径が大きくなった場合や、ヒューズ切断用のビームの位置ズレがあっても、隣のヒューズにビームが届いて誤切断する可能性を低くするという効果が上げられる。

20 【0027】また、各ビーム照射窓は相互に独立しているので、1つの大きなビーム照射窓をジグザグに開孔した場合のように、それらビーム照射窓を接続する部分が存在しないので、ヒューズの切断部以外の基板側にビームのあたる面積を最小にし、かつ、隣合う2つのヒューズに対するビームの照射範囲が重なりあっても、基板側に二重にビームが照射されることを無くし、ヒューズ切断による基板の損傷を最小限に抑える効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例にかかる半導体装置を示す平面図である。

30 【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】図1の照射窓を説明する説明図である。

【符号の説明】

1, 2, 3 ヒューズ

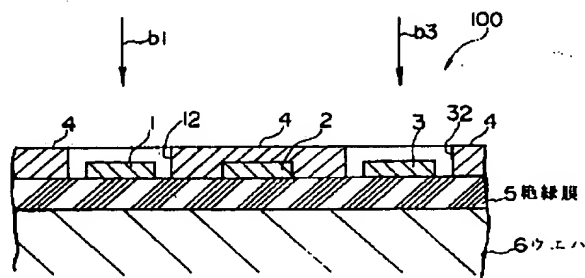
4 反射板

11, 21, 31 コンタクト

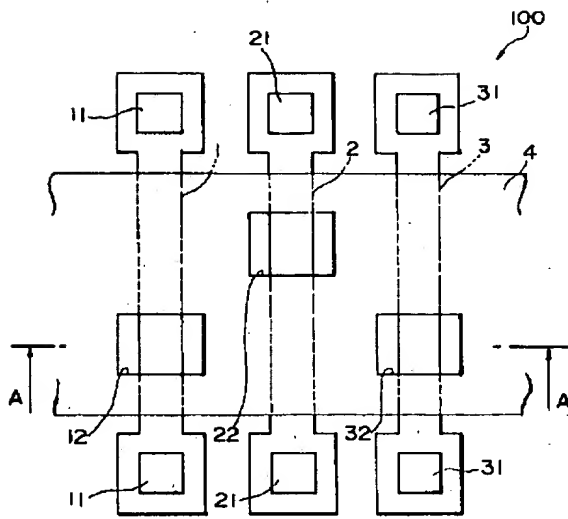
12, 22, 32 ビーム照射窓

100 半導体装置

【図2】



【図 1】



【図 3】

